

DERWENT-ACC-NO: 1981-12630D

DERWENT-WEEK: 198108

COPYRIGHT 2004 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Prodn. of transmission synchronising parts for
motor cars - comprises soft nitriding steel contg.
vanadium for surface hardness, molybdenum to strengthen iron
matrix and cerium for machinability

PATENT-ASSIGNEE: DAIDO TOKUSHUKO KK[DAIZ] , FUJI JUKOGYO KK[FUJH]

PRIORITY-DATA: 1979JP-0062257 (May 22, 1979)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE
PAGES MAIN-IPC		
JP 55161065 A	December 15, 1980	N/A
000 N/A		

INT-CL (IPC): C22C011/18, C22C038/18

ABSTRACTED-PUB-NO: JP 55161065A

BASIC-ABSTRACT:

Production of transmission parts of little stress for motor cars, uses a raw material consisting of C 0.10-0.35%, Si less than 1.50%, Mn less than 2.0%, Cr 0.70-2.50%, Al 0.05-0.50%, 1 or more of groups (a) at least 1 of V less than 0.80%, Nb less than 0.80%, Ta less than 0.80%, Zr less than 0.80% and Ti less than 0.80% for improving surface hardness, (b) 1 or more of Ni less than 1.50%, Mo less than 1.50% and Cu less than 1.50% for strengthening iron matrix and (c) at least 1 of S less than 0.30%, Pb less than 0.30%, Te less than 0.20%, Bi less than 0.20%, Se less than 0.20%, Sb less than 0.20% and Ce less than 0.20% for improving machinability, and a balance of Fe. The mixt. is formed into the

parts, shape and then subjected to controlled soft nitriding
treatment, to give
a surface hardness of Hv more than 700, with a depth from the surface
with
hardness of Hv 550 more than 0.10 mm.

TITLE-TERMS: PRODUCE TRANSMISSION SYNCHRONISATION PART MOTOR CAR
COMPRISE SOFT

NITRIDATION STEEL CONTAIN VANADIUM SURFACE HARD
MOLYBDENUM STRENGTH
IRON MATRIX CERIUM MACHINING

ADDL-INDEXING-TERMS:

CARBON SILICON MANGANESE@ CHROMIUM@ ALUMINIUM@ NIOBIUM
TANTALUM
ZIRCONIUM@ TITANIUM@ NICKEL@ COPPER@ SULPHUR LEAD@
TELLURIUM
BISMUTH SELENIUM ANTIMONY

DERWENT-CLASS: M27

CPI-CODES: M27-A04;

⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭55—161065

⑤ Int. Cl. ³	識別記号	庁内整理番号	⑬ 公開 昭和55年(1980)12月15日
C 23 C 11/18		6737—4K	
// C 22 C 38/18	CBH	6339—4K	発明の数 2
38/22	CBH		審査請求 未請求
38/24	CBH		
38/26	CBH		
38/28	CBH		
38/60	CBH		

(全 5 頁)

⑭ 歪の少ないミツシヨン・シンクロ機構部品の製造法

⑯ 特 願 昭54—62257

⑰ 出 願 昭54(1979)5月22日

⑱ 発 明 者 加藤哲男
名古屋市緑区鳴海町蛸畑105—5

⑲ 発 明 者 度辺敏幸
名古屋市中区栄1丁目16番16号

⑳ 発 明 者 磯川憲二

名古屋市昭和区山花町185

㉑ 出 願 人 大同特殊鋼株式会社

名古屋市南区星崎町字繰出66番地

㉒ 出 願 人 富士重工業株式会社

東京都新宿区西新宿一丁目7番2号

㉓ 代 理 人 河口善雄

明 細 書

1. 発明の名称

歪の少ないミツシヨン・シンクロ機構部品の製造法。

2. 特許請求の範囲

(1) C:0.10—0.35%, Si:1.50%以下, Mn:1.0%以下, Cr:0.70—2.50%, Al:0.05—0.50% 炭素が実質的に Fe からなる素材を用いて部品形状に成形後炭素処理を施すことにより、HV700 以上の表面かたさとし、HV550 のかたさが得られる厚さが、0.10mm 以上となるように調整した歪の少ないミツシヨン・シンクロ機構部品の製造法。

(2) C:0.10—0.35%, Si:1.50%以下, Mn:1.0%以下, Cr:0.70—2.50%, Al:0.05—0.50% を基本成分としてこれに

(1) V:0.50%以下, Nb:0.50%以下, Ta:0.50%以下, Zr:0.50%以下, Ti:0.50% 以下よりなる表面かたさ向上合金元素群の少なくとも1種

(2) Ni:1.50%以下, Mo:1.50%以下, Cu:1.50% 以下よりなる基体炭素合金元素群の少なくとも1種

(1) S:0.10%以下, Pb:0.10%以下, Te:0.10%以下, Bi:0.10%以下, Se:0.10%以下, Sb:0.10%以下, Co:0.10% 以下よりなる被削性改善合金元素群の少なくとも1種

のうちのいずれかを単独または複合含有し、炭素が実質的に Fe からなる素材を用いて部品形状に成形後炭素処理を施すことにより HV700 以上の表面かたさとし HV550 のかたさが得られる厚さが 0.10mm 以上となるように調整した歪の少ないミツシヨン・シンクロ機構部品の製造法。

3. 発明の詳細な説明

本発明は自動車用のミツシヨン・シンクロ機構部品に関し、さらに詳しくは低歪部品を得るための素材および処理方法に関するものである。自動車用のミツシヨン・シンクロ機構部品を構成しているスリーブおよびヘブはその使用時に可動な衝撃摩耗を被るため一般に炭素焼入処理により表面を充分に硬化させた部品が用いられている。したがって材質も主として JIS

で規格化されている 8Cr13H, 8CM13H の浸炭肌鋼鋼が用いられているが、これらの部品は一般に歪が大きく、不良率が高いという問題があるほか運転時の騒音も大きく、自動車工業界においては問題視されている。

ところが最近熱処理歪が少なく、かつ割性の高い表面硬化層が得られる処理法として軟質化処理が注目されており各種表面硬化部品に多用されている。ミツシヨン・シンクロ機構部品についてもこの例にもれず軟質化処理が施されるにいたつたが従来の浸炭肌鋼鋼 (8Cr13H, 8CM13H) などをを用いた場合には、低歪部品は得られるが表面かたさが低く、硬化深さも浅く、かつ長時間加熱が必要となるなど本質的な問題点が多いことが判明した。そこで本発明者等はミツシヨン・シンクロ機構部品について素材および処理方法の両面から徹底的に検討した結果、以下に示す成分組成の素材を用い、かつ最終工程で軟質化処理により表面を硬化させることにより歪が少なくかつ強度特性を満足するミツシヨン・シ

特開昭55-161065(2)
ンクロ機構部品が得られることを見出した。

すなわち本発明は

- (1) C:0.10~0.35%, Si:1.50%以下, Mn:2.0%以下, Cr:0.70~2.50%, Al:0.05~0.50% 残部が実質的にFeからなる素材を用いて部品形状に成形後軟質化処理を施すことにより Hv700 以上の表面かたさと Hv550 のかたさが得られる深さが 0.1mm 以上となるように調整した歪の少ないミツシヨン・シンクロ機構部品の製造法。
- (2) C:0.10~0.35%, Si:1.50%以下, Mn:2.0%以下, Cr:0.70~2.50%, Al:0.05~0.50% を基本成分としてこれに
 - (a) V:0.50%以下, Nb:0.50%以下, Ta:0.50%以下, Sr:0.50%以下, Ti:0.50% よりなる表面かたさ向上合金元素群の少なくとも1種
 - (b) Ni:1.50%以下, Mo:1.50%以下, Cu:1.50%以下よりなる基体鉄強化元素群の少なくとも1種
 - (c) B:0.30%以下, Pb:0.30%以下, Te:0.20%以下, Bi:0.20%以下, Se:0.20%以下, Sb:0.20%以下, Co:0.20%以下よりなる被剛性改善合金元素群の少なくとも1種

のうちのいずれかを単独または複合含有し、残部が実質的にFeからなる素材を用いて部品形状に成形後軟質化処理を施すことにより Hv700 以上の表面かたさと Hv550 のかたさが得られる深さが 0.1mm 以上となるように調整した歪の少ないミツシヨン・シンクロ機構部品の製造法。本発明製造法の適用により得られるミツシヨン・シンクロ機構部品は表面に主として鉄炭窒化物からなる化合物層とその直下に、炭素および窒素の浸入による拡散層が形成されており、表面のかたさはビツカーズかたさ Hv700 以上であつてかつ Hv550 のかたさが得られる深さ (有効硬化層深さ) が 0.1mm 以上の表面硬化特性が得られる。すなわち本発明は熱処理歪のきわめて少ない軟質化処理を適用したものであつて、しかも浸炭処理と同程度の表面硬化特性が得られるところに特徴がある。

次に本発明部品素材の成分組成範囲の限定理由 以下に述べる。

C:0.10~0.35%

ミツシヨン・シンクロ機構部品として必要な強度を確保するためには少なくとも 0.10% 以上添加する必要がある。ただし多量に添加すると軟質化処理において化合物層厚さ、および硬化層深さが減少し割性も低下するため 0.35% 以下に限定した。

Si:1.50%以下

溶製時の脱酸用として必要な元素であるが多量に添加すると軟質化処理において表面硬さおよび硬化層深さが減少するとともに被剛性も劣化するため 1.50% 以下に限定した。

Mn:2.0%以下

溶製時の脱酸用として必要な元素であるが多量に添加すると軟質化処理において表面硬さおよび硬化層深さが減少するとともに被剛性も劣化するため 1.50% 以下に限定した。

Cr:0.70~2.50%

軟質化処理によつて Hv700 以上の表面硬さおよび 0.1mm 以上の有効硬化層深さを確保する

ためには少なくとも0.70%以上添加する必要がある。ただし多量に添加すると有効硬化層深さが逆に減少するため2.50%以下に限定した。

Al: 0.05~0.50%

Crと同様に軟窒化処理後の表面かたさおよび硬化深さを高めるために効果的な元素であり、少なくとも0.05%以上添加する必要がある。ただし多量に添加すると合金の清浄度および靱性が劣化するため0.50%以下に限定した。

以上の合金組成からなる素材を用いて部品形状に仕上げた後軟窒化処理を施すことにより優れた特性を有するミツシオン・シンクロ機構部品が得られるが、さらに以下の元素を添加した素材を用いることにより、軟窒化処理後の表面硬化特性あるいは部品形状に仕上げる時の被削性等が改善されるため必要に応じて適量添加することが望ましい。

V, Nb, Ta, Zr, Ti: 0.20%以下

上記元素は軟窒化処理によつて表面かたさおよび硬化層深さを高め得る有効な元素である。

- 7 -

浸炭処理と同程度の耐久性を得るためには0.10%以上の有効硬化層深さを確保する必要がある。

次に本発明部品の特徴を実施例により詳細に説明する。

実施例1

第1表に示すような成分組成を有する本発明部品用素材および従来素材を溶製した。すなわちA1~A3は本発明部品用素材であり、A4, A5は従来から用いられている浸炭肌焼鋼8Cr12および8Cr12J相当鋼である。

第1表 (%)

供試材	C	Si	Mn	Cr	Al	その他
1	0.15	0.25	0.91	1.21	0.10	—
2	0.22	0.28	0.75	0.90	0.35	—
3	0.23	0.23	0.83	1.63	0.15	—
4	0.20	0.19	0.76	1.03	—	8Cr12相当鋼
5	0.19	0.20	0.78	1.03	—	Mo: 0.2% 8Cr12J相当鋼

上記の素材を用いて、ミツシオン・シンクロ機構部のスリーブ（オーバーピン径：4.2mm）を

- 9 -

特開昭55-161065(3)

り、必要に応じて適量添加することが望ましい。ただし多量に添加すると靱性および被削性が劣化するため0.50%以下に限定した。

Cu, Bi, Mo: 1.50%以下

上記元素は基体鉄を強化でき得る有効な元素であり必要に応じて適量添加することが望ましい。ただし多量に添加すると表面硬化特性が劣化するとともに靱性および被削性が劣化するため1.50%以下に限定した。

B, Pb: 0.50%以下, Te, Bi, Se, Sb, Co: 0.20%以下

上記元素は素材の被削性を高め得る有効な元素であり必要に応じて適量添加することが望ましい。ただし多量に添加すると靱性および熱間加工性が劣化するためそれぞれ上記範囲内に限定した。

表面かたさ: Hv700以上

浸炭処理と同程度の耐久性を得るためにはHv700以上の表面かたさを確保する必要がある。

有効硬化層深さ（Hv350のかたさが得られる深さ）: 0.0mm以上

- 8 -

製造し、A1~A3については軟窒化処理（Rx: Rx=1:1のガス雰囲気中で570℃3hr加熱）を施し、A4, A5については浸炭焼入処理（ガス浸炭: 9/0℃3hr加熱）により表面を硬化させた。

つきに上記のスリーブについて表面硬化処理における熱処理量を測定した。すなわち表面硬化処理前にスリーブのオーバーピン径を測定しつづいて表面硬化処理後に同一箇所におけるオーバーピン径を測定し、スリーブ横断面の硬化量を求めた。その結果を第2表に示した。

第2表 n=30

項	目	横 断 面 (μ)	
		平均値	標準偏差
本発明スリーブ	1	表面硬化処理前	3.8
		表面硬化処理後	1.1
	2	表面硬化処理前	4.0
		表面硬化処理後	1.6
	3	表面硬化処理前	3.9
		表面硬化処理後	1.2
従来スリーブ	4	表面硬化処理前	4.6
		表面硬化処理後	1.5
従来スリーブ	5	表面硬化処理前	3.0
		表面硬化処理後	1.3
従来スリーブ	6	表面硬化処理前	3.1
		表面硬化処理後	1.5

- 10 -

第2表(つづき)

項 目	精 円 度 [*]	
	平均値	標準偏差
従来スリプ	表面硬化処理前	2.9
	表面硬化処理後	1.3
	表面硬化処理前	6.8 [#]
	表面硬化処理後	1.2 [#]

*直角に交差するオーバーピン径の差

同表にみられるごとく表面硬化処理前では本発明部品および従来部品ともに精円度は小さく良好な寸法精度を維持しているが表面硬化処理後では従来部品の精円度はきわめて大きくなるのに対して本発明部品では精円度の増加はきわめて僅かであり、熱処理による変形が小さいことを示している。次に上記のスリプについて表面かたさ、硬化層深さおよび化合物層厚さを測定した。その結果を第3表に示した。

第3表

	表面かたさ (HV)	Hv350の硬 さが得られる 深さ(mm)	心部かたさ (HV)	化合物層厚さ (μ m)
本発明スリプ	1 790	0.17	155	0.015
	2 810	0.14	165	0.014
	3 820	0.13	180	0.013
従来スリプ	4 740	0.43	300	-
	5 750	0.55	350	-

同表にみられるごとく本発明法により製造したスリプは従来スリプとほぼ同等の表面かたさが得られることを示している。

実施例2

第4表に示すごとき成分組成の本発明部品用素材を製造した。

第4表

(%)

供試材	C	Si	Mn	Cr	Al	その他
第一発明素材	6	0.20	0.24	0.91	1.01	0.19
第二発明素材	7	0.19	0.22	0.88	1.07	0.23
	8	0.21	0.22	0.89	1.12	0.24
	9	0.22	0.23	0.93	1.24	0.21
	10	0.16	0.29	0.91	1.22	0.10
	11	0.15	0.21	0.87	1.20	0.10

第4表の供試材を用いて軟質化処理による表面かたさ硬化層深さおよび被膜性等を調べた。なお軟質化処理はアンモニアと熱反応生成物ガスの混合雰囲気中で380°C(450°F)の条件下で処理した。

かたさ特性および化合物層厚さ

軟質化処理を施した第4表の供試材について表面硬化層のかたさおよび化合物層の厚さを測定した。その結果を第5表にまとめて示した。

第5表

供試材	表面かたさ (HV)	Hv350のかた さが得られる 深さ(mm)	化合物層厚さ (μ m)	心部かた さ(HV)
第一発明素材	6 810	0.22	0.020	180
第二発明素材	7 830	0.38	0.022	265
	8 860	0.33	0.023	195
	9 770	0.18	0.017	210
	10 840	0.28	0.017	240
	11 770	0.15	0.019	250

同表にみられるごとくVを添加した第7、第10およびTiを添加した第8は第1発明鋼の第6にくらべて表面硬さのいちじるしい向上がみられる。これにたいしてMoを添加した第9および~~Moを添加した第11は第6にくらべて表面硬さ特性には大きな差はみられない。~~

被 膜 性

第4表の供試材のうち第6、第9、第10、第11を用いてオーバーピン径62 μ mのミツシロ

ン・シンクロ機構部品用スリーブを量産製造した。なおスリーブの歯切り加工はブローチ加工により切削速度：6m/min, 切込み：0.05mm/刃の条件にて行つた。

第6表にブローチ加工時の工具修正までの加工個数を示した。

第 6 表

供試材 高	工具修正までの加工個数 (個)
第一 条 供 試 材	6 150
7 140	
第二 条 供 試 材	8 155
9 135	
10 350	
11 320	

同表にみられるごとく第1条供試材高6では150個のブローチ加工により工具の修正が必要であつたのに対して高8または9は添加

- 15 -

同表にみられるごとく第1条スリーブでは15万km走行で「だれ」のため脱行不能となつたが、第2条スリーブではいずれも30万kmの耐久テストを行なつた後でも同様に脱行不能となつた。

以上のごとく本発明法の適用により製造したミッション・シンクロ機構部品は従来のこの種部品にくらべて寸法精度が良好であり、したがつて運転時にかける騒音および衝撃負荷が少なくかつ耐久性も従来部品と同程度に優れており実用価値の高い部品である。

出願人 大同特殊鋼株式会社

代理人 阿 口 豊 雄

- 17 -

特開昭55-161065(5)

した第2条供試材高10, 高11では300個以上のブローチ加工が可能であつた。すなわち高8または9は添加により、被削性が大巾に改善できることが確認できた。

ベンチテスト

第4条の供試材からオーバーピン径62mmのスリーブをブローチ加工で仕上げた後、580℃×2hrのガス炭化処理 (Rx:Rx=1:1) を施して製造したスリーブを突機に組み込みベンチテストを行つた。その結果を第7表に示した。

第 7 表

供試材 高	損 傷 状 況
第一 条 ス リ ー ブ	6 15万km走行で「だれ」のため脱行不能
7 30万km耐久テスト合格	
第二 条 ス リ ー ブ	8 〃
9 〃	
10 〃	
11 〃	

- 16 -